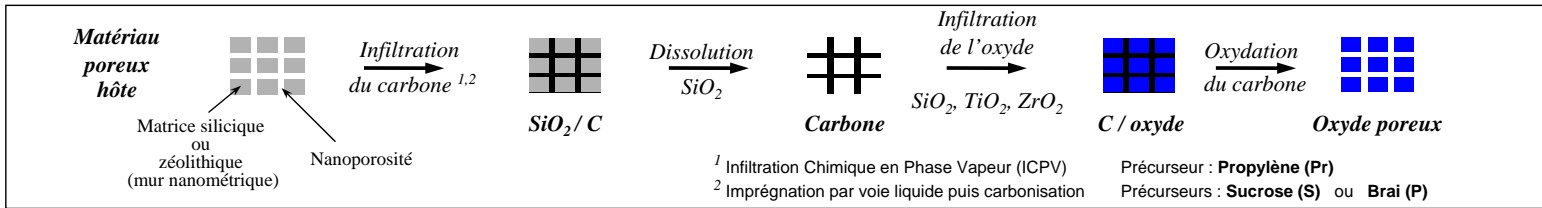


Contrôle de la nanoporosité de matériaux par le concept de nanoduplication



Les matériaux hôtes utilisés

Les matériaux microporeux ($\phi_p < 2$ nm)

EMT
Arrangement hexagonal de canaux selon l'axe c
 $\phi_p = 0,7$ nm

Les matériaux mésoporeux ($\phi_p > 2$ nm)

MCM-48
Structure de symétrie cubique de mésopores interconnectés
 $\phi_p = 2,5$ nm

SBA-15
Structure de symétrie hexagonale constituée de mésopores unidirectionnels interconnectés par des micropores
 $\phi_p = 7$ nm

Les répliques carbonées

Répliques avec un moule microporeux

Microscopie Electronique en Transmission

Diffraction de rayons X

➤ L'organisation hexagonale et sa périodicité sont maintenues dans la réplique carbonée

Adsorption / désorption d'azote à 77 K

- Le volume poreux est important (1,7 cm³/g) et essentiellement microporeux.
- La surface spécifique est élevée (3200 - 4100 m²/g)

Répliques avec des moules mésoporeux

Microscopie Electronique en Transmission

Diffusion de rayons X aux bas angles

- L'organisation hexagonale et sa périodicité sont maintenues dans la réplique carbonée.
- La surface interne du carbone présente un caractère fractal uniquement dans le cas du sucrose.

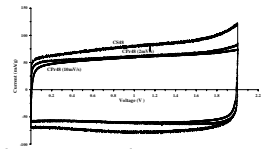
Adsorption / désorption d'azote à 77 K

- Large distribution de pores avec présence de mésopores et micropores.
- Les échantillons CPr and CP présentent des caractéristiques poreuses similaires alors que CS à une microporosité additionnelle.

Application des carbones mésoporeux organisés comme électrodes de supercondensateur

Collaboration avec E. Frackowiak, K. Jurewicz (Poznan University of Technology, Pologne) et F. Béguin (Centre de Recherche sur la Matière Divisée, UMR 6619 CNRS-Université d'Orléans).

- Comportement idéal du supercondensateur
- Capacité très élevée en particulier pour le matériau CS présentant la plus forte microporosité
- (200 F/g en milieu aqueux, 110 F/g en milieu organique).
- La présence de mésopores est primordiale pour favoriser la mobilité des ions organiques
- La présence d'une micro-mésoporosité bien équilibrée est bénéfique à l'amélioration des performances électrochimiques du supercondensateur



La réplique silicique « image de l'image »

DRX

Légère perte d'ordre à longue distance

Ads-des N₂

distribution plus large des mésopores que pour la SBA-15

MET

Porosité en nid d'abeille

Comparaison des caractéristiques des silices SBA-15 et sa réplique SiO₂

Matériau	a (nm)	S _{BET} (m ² /g)	V _t (cm ³ /g)	φ _p (nm)
SBA-15 ₁	11,25	800	1.0	5,2
Réplique SiO ₂	10,2	500	0,9	7,0